



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**Escola Politècnica Superior d'Edificació
de Barcelona**

MÁSTER EN GESTIÓN DE LA EDIFICACIÓN
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**INSPECCIONES LABORALES COMO MECANISMO DE CONTROL DE LA
ACCIDENTALIDAD LABORAL EN EUROPA 2008 - 2015**

Estudiante: Viviana Daza

Director/es: Dr. Esteban Lafuente

Convocatoria: Junio 2019

RESUMEN

Este Trabajo Final de Máster, elaborado como proyecto final en el marco del Máster en Gestión de la Edificación (EPSEB), analiza la relación que existe entre la accidentalidad laboral y el ciclo económico en 24 países europeos entre 2008 y 2015. El objetivo central del estudio es cuantificar el impacto de las inspecciones en seguridad y salud en el trabajo como herramienta de control de la accidentalidad laboral en Europa durante el periodo comprendido entre el 2008 y el 2015.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. Primero se examina parte de la literatura existente sobre la relación entre ciclo económico y accidentes en el trabajo, a partir de dos teorías o enfoques desarrollados en diferentes puntos del siglo XX, la intensificación (Kossoris 1938, 1942) y la de Vulnerabilidad (Nichols, 1986). Estos enfoques teóricos se consideran muy relevantes y complementarios, y la revisión propuesta en este TFM se centra en el análisis de estudios empíricos de otros autores contemporáneos que han realizado observaciones científicas sobre esta temática.

Segundo, se examina la función de la inspección en seguridad y salud en el trabajo, a través de la revisión de algunos modelos y legislación vigente en la Unión Europea y como caso particular España dado que, en este estudio se considera importante tener en cuenta este aspecto regulador por ser una herramienta de control de la accidentalidad observable y cuantificable desarrollada por la administración pública.

Tercero, en cuanto al desarrollo de esta tesis, se plantean las variables para cuantificar el ciclo económico (PIB/ trabajador y stock de capital/ trabajador), la accidentalidad laboral (tasa de incidencia por trabajador) y la herramienta de control (inspecciones laborales por trabajador). Una vez definidas las variables, el estudio empírico como tal se desarrolla en dos partes: un análisis descriptivo que permite entender a grandes rasgos el comportamiento de las variables elegidas, y un análisis estadístico que busca evaluar las posibles relaciones entre las variables seleccionadas (actividad económica y las inspecciones laborales) y la accidentalidad laboral (índice de incidencia).

Los resultados obtenidos permiten confirmar la hipótesis planteada en la cual la ampliación de la cobertura de las inspecciones laborales por trabajador contribuye a disminuir los accidentes laborales en los países.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	MARCO TEORICO.....	4
2.1	TEORÍA DE LA INTENSIFICACIÓN	4
2.1.1	El cambio en la composición de la mano de obra con experiencia.....	4
2.1.2	El retraso entre el cambio económico y la acción de ajuste de la cantidad de mano de obra necesaria para afrontar la variación en la producción	5
2.1.3	El uso más o menos eficiente de la maquinaria disponible.....	5
2.1.4	Congestión	6
2.1.5	Aumento en las horas de trabajo	6
2.2	TEORÍA DE LA VULNERABILIDAD	7
2.2.1	La relación es contracíclica entre las fluctuaciones económicas y el ratio de accidentalidad laboral.....	7
2.2.2	La relación es procíclica entre el ciclo económico y el ratio de accidentalidad laboral..	8
3.	FUNCIÓN DE LA INSPECCIÓN LABORAL.....	12
3.1	LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA EU.....	13
4.	METODOLOGÍA: INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	15
4.1	DATOS	15
4.2	VARIABLES.....	16
4.3	MÉTODO.....	20
5.	RESULTADOS.....	21
5.1	ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL	21
5.2	ANÁLISIS COMPARATIVO	27
6.	CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES	29
6.1	CONCLUSIONES.....	29
6.2	IMPLICACIONES	30
6.3	LIMITACIONES	31
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUCCIÓN

La literatura que analiza la relación entre las fluctuaciones de la actividad económica, extendidamente conocido como ciclo económico, y la tasa de accidentalidad laboral de un país, tiende a partir del supuesto de que ambos temas están asociados de forma intrínseca y homogénea (ver, por ejemplo, Boone y Van Ours, 2006; Davies et al., 2009, Asfaw et al., 2011, Fernández-Muñiz et al., 2018). Además, este enfoque asume que los mecanismos de vigilancia de seguridad laboral operan de manera uniforme a lo largo del tiempo, tanto dentro de un territorio como entre territorios, e ignora las distintas fuentes de heterogeneidad a nivel local que podrían influenciar esta relación.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo pretende estudiar el impacto de las inspecciones en seguridad laboral, como variable estratégica del sistema de seguridad laboral, sobre la tasa de accidentes de trabajo en Europa durante el periodo comprendido entre los años 2008 y 2015. Más precisamente, se intentará cuantificar y demostrar la importancia de las inspecciones laborales como herramienta de control y mitigación de la accidentalidad laboral, para esto se tomarán como muestra de análisis 24 de los países europeos.

La relevancia de este trabajo surge de la necesidad de evidenciar los accidentes laborales como externalidad negativa de la actividad económica de los países. Además, la verificación del impacto de la implementación de las medidas de control en seguridad laboral (inspecciones) sobre la accidentabilidad laboral de los países desde un enfoque empírico ofrece argumentos adicionales que validan la importancia a nivel territorial de mejorar los sistemas de monitoreo de la actividad económica de las empresas.

2 MARCO TEORICO

Son varios los autores que han abordado el estudio de la relación entre el comportamiento económico y la accidentalidad laboral, a continuación, se presentan dos de las aproximaciones más relevantes, la de la intensificación cuyo enfoque es casi de corte económico y la de vulnerabilidad tiene una perspectiva más amplia y podría decirse por poco sociológica, puesto que como se explicará contempla la posibilidad de relaciones externas que pueden variar las tendencias y su óptica es desde el trabajador.

2.1 TEORÍA DE LA INTENSIFICACIÓN

Desarrollada por primera vez por Max Davis Kossoris quien trabajó en múltiples investigaciones para el departamento de estadísticas laborales de Estados Unidos, todas relacionadas a temas sobre las condiciones laborales en los 29 sectores de manufactura. Su análisis explica la relación entre accidentalidad y ciclo económico a partir de los esfuerzos necesarios a la hora de aumentar o intensificar la capacidad de producción. Sus principales hallazgos se dividen en dos según los periodos en los que se desarrolla la actividad económica, y las diferencias observadas en los ritmos de producción son fruto de su ubicación temporal con respecto a la Segunda Guerra Mundial. De esta manera, se enumerarán para cada una de las series estudiadas los procesos procíclicos inducidos que varían el ratio de accidentalidad. Los resultados de la serie comprendida entre 1929 y 1935, publicados en el trabajo “Lesiones industriales y ciclos de negocio” en el año 1938 se enumeran a continuación:

2.1.1 El cambio en la composición de la mano de obra con experiencia

Debido a motivos relacionados al coste del despido, durante los periodos de recesión es más probable prescindir del personal contratado más recientemente y que por lo general tiene menos experiencia (Lafuente y Abad, 2018), situación que hace que exista mayor presencia proporcional de trabajadores familiarizados con las labores y que así mismo tienen mejores prácticas de seguridad laboral, por lo cual el ratio de accidentalidad laboral suele disminuir en estos periodos. De igual forma, cuando el ciclo económico muestra crecimiento la tendencia contraria es evidente. Este es el único de los tres puntos que Kossoris (1938) sometió a prueba empírica y efectivamente demostró ser

procíclico en relación a dos variables, los hábitos de seguridad y al cambio en la capacidad de utilización. En su trabajo, Kossoris (1938) argumenta que el aumento de la capacidad de producción eleva el peligro al cual están sometidos los trabajadores en el entorno laboral.

2.1.2 El retraso entre el cambio económico y la acción de ajuste de la cantidad de mano de obra necesaria para afrontar la variación en la producción

En este caso concreto, de los resultados presentados por Kossoris (1938) se deduce que al inicio de un cambio de ciclo hacia el crecimiento económico aumenta la probabilidad de sobre esfuerzo por parte de los trabajadores disponibles, lo que provoca que éstos sean más propensos a accidentes a causa de la fatiga, el estrés y la disminución de atención en las tareas realizadas. Por el contrario, durante las recesiones económicas gracias a la distensión en el volumen de trabajo los ratios de accidentalidad tienden a disminuir.

2.1.3 El uso más o menos eficiente de la maquinaria disponible

En lo que respecta al uso de maquinaria de producción, la investigación de Kossoris (1938) sugiere que el volumen de producción requerida juega un papel importante al determinar los ratios de accidentabilidad laboral, puesto que, en periodos de recesión la intensidad en el uso de la maquinaria de producción disminuye a niveles que permiten mejorar o adoptar prácticas de seguridad laboral. En consecuencia, es más probable que esta disminución en el uso intensivo de equipos y maquinaria permita reducir los ratios de incidencia de accidentalidad.

En el caso de la serie presentada en el segundo periodo que comprende de 1936 a 1943, en Estados Unidos hay un cambio en la intensidad de producción con un crecimiento acelerado de la manufactura a causa de la demanda que nace a causa de la II Guerra mundial. En este periodo menciona dos nuevas condiciones:

2.1.4 Congestión

Primero, a causa de la necesidad de ampliar producción y de la diferencia existente entre el ajuste necesario de la capacidad del entorno laboral y el tamaño requerido y la capacidad inmediata, se presenta congestión operativa vinculada al uso intensivo de la maquinaria que se usa para la producción, escenario que se asocia a mayores niveles de accidentabilidad laboral.

2.1.5 Aumento en las horas de trabajo (Kossoris, 1947)

En segundo lugar, el aumento de la producción en los niveles demandados acrecienta la carga laboral de los trabajadores para poder suplirla, lo que se vincula a variaciones en el comportamiento laboral que pueden aumentar la propensión a la accidentabilidad laboral. En general, los aumentos en la carga laboral se asocian positivamente a la accidentabilidad laboral, lo que contribuye a explicar el descenso de los accidentes laborales en periodos de recesión y su aumento en periodos de crecimiento económico. Este punto es ampliado posteriormente por Schuster y Rhodes (1985).

En conclusión, la teoría de la intensificación contribuye a explicar por qué se presenta una relación positiva entre la actividad económica y los ratios de accidentalidad a través de estos cuatro puntos que básicamente, describen los cambios que sufre el entorno de trabajo y la carga laboral durante la transición de un momento económico a otro a lo largo del ciclo. Por ejemplo, durante los picos económicos al ampliar la capacidad y las operaciones de producción para satisfacer la demanda del mercado, aumentan de igual manera las cargas de trabajo y el uso de maquinaria es intensivo, mientras se mantienen las condiciones físicas del entorno de trabajo del momento económico anterior, circunstancia que automáticamente aumenta el riesgo al que están expuestos los trabajadores y como consecuencia, aumenta la probabilidad de accidentes en el trabajo. Por el contrario, en periodos de recesión las disminuciones en la carga laboral y el uso moderado de equipos y maquinaria ayudan a explicar el descenso de la tasa de accidentes laborales en este punto del ciclo económico.

2.2 TEORÍA DE LA VULNERABILIDAD

Uno de los principales autores que ha estudiado desde esta perspectiva es Theo Nichols, académico enfocado en economía sociopolítica y con interés particular en las relaciones entre Estado, capital y mano de obra. En su investigación de 1989, sobre las series de accidentes fatales entre 1960 y 1985 en U.K, establece la relación entre el ciclo económico y la accidentalidad a través de la introducción un concepto que denomina “Estructuras de vulnerabilidad”, según Nichols (1989), estas son configuraciones a las cuales los trabajadores están expuestos e incluye su disposición a ellas. Sin embargo, también existen tendencias externas económicas de largo plazo y otros factores vinculados a la intervención estatal que alteran estas relaciones.

Según su estudio (Nichols, 1989), las estructuras de vulnerabilidad son aquellas que inducen el deterioro de la salud y seguridad laboral y se generalmente se presentan en entornos laborales pequeños, tamaño que según the Health and Safety Executive está determinado por tener menos de 100 empleados, también muestran salarios bajos así como bajos niveles de sindicalización. De esta manera, Nichols (1989) en su estudio plantea dos argumentos o fuerzas que operan simultáneamente (y de forma inversa) y trata de determinar cuál predomina. Estas fuerzas se detallan a continuación:

2.2.1 La relación es contracíclica entre las fluctuaciones económicas y el ratio de accidentalidad laboral

Debido a su relativa fácil sustitución, la mano de obra es el factor productivo más vulnerable durante los periodos de recesión, puesto es probable que como reducción de presupuesto a nivel organizacional se implementen menos medidas de seguridad en el entorno laboral y ante la necesidad de conservar el empleo, los trabajadores oponen menos resistencia a realizar prácticas laborales riesgosas. En paralelo, las empresas tienden a disminuir la intensificación del trabajo y a hacer recortes de personal.

Por el contrario, en periodos de crecimiento económico la mano de obra está en relativa mejor posición para resistir situaciones laborales con riesgo incrementado, por lo que puede estar más protegida. Sin embargo, la fortaleza relativa del capital y la mano de obra no es consecuencia solamente del ciclo económico sino de otros factores a largo

plazo que se deben tener en cuenta, por ejemplo, el rol del Estado que determina de forma directa el poder de ambos.

2.2.2 La relación es procíclica entre el ciclo económico y el ratio de accidentalidad laboral

Al existir un retraso entre la acción del empleador al contratar o despedir trabajadores durante los periodos de crecimiento económico y de recesión, se produce una situación que hace que se mantenga el ratio inicial de empleo a pesar de que se presente una variación en la intensidad de trabajo y por lo tanto el riesgo de accidentalidad aumenta.

En síntesis (Nichols, 1989), presenta dos escenarios pero ambos comparten la visión de que el trabajador al estar expuesto a estas “estructuras de vulnerabilidad” está sometido a condiciones peligrosas en el entorno laboral, es decir, está en una situación de desventaja ya sea porque el entorno laboral es peligroso o por la dificultad de conseguir un empleo en periodos de recesión, situación que incluso provoca que el trabajador no reporte los posibles accidentes que pueda sufrir por temor al despido.

Dicho esto, otros investigadores han realizado estudios para determinar si la relación entre los accidentes laborales y el ciclo económico es positivo o negativo, mezclando o no estas dos teorías. La mayoría de ellos encontró que la relación era procíclica, por ejemplo:

Desde una óptica más amplia de salud y mortalidad con relación a los ciclos económicos, Ruhm (2000) estudió como la salud responde a los cambios en las condiciones económicas bajo el supuesto de que la salud mejora cuando la economía se deteriora temporalmente, y encontró una correlación inversa entre condiciones macroeconómicas y salud, por lo que concluyó que las recesiones económicas sí son buenas para la salud. Por su parte, Svensson (2010), explora la relación entre ratio de desempleo regional y las causas de mortalidad en Suecia entre 1976-2005, a través de la comparación de series temporales de Brenner (1971, 1975 y 1979) y Mc Avinchey (1988) entre otros, con resultados opuestos sobre ratios de mortalidad en los picos económicos dado que durante estos aumenta la mortalidad por accidentes laborales, pero disminuyen los ataques al corazón, la causa más común de muerte en Suecia.

Y más concretamente a partir de las teorías previamente expuestas, intensificación y vulnerabilidad, algunos de los autores que se centran en el estudio de la relación entre la accidentalidad laboral y el ciclo económico, son por ejemplo, Boone y van Ours (2006) quienes tratan de explicar porque durante las recesiones disminuyen los accidentes para ello proponen su análisis empírico basado en el supuesto de que el reporte de un accidente afecta la reputación del trabajador por lo cual es propenso a ser despedido. Así, en época de recesión al estar en posición desventajosa los empleados no reportan la totalidad de accidentes, por lo cual concluyen que el ratio de accidentalidad laboral es cíclico solo en el caso de los accidentes fatales que no están susceptibles a distorsiones en el reporte, por lo que el ratio de accidentalidad tiene relación con el comportamiento del trabajador y no a cambios en la seguridad del entorno laboral.

Por otro lado, Davies, Jones y Núñez (2009) en su investigación sobre el impacto de las fluctuaciones cíclicas económicas en los ratios de accidentalidad laboral en Gran Bretaña durante el periodo comprendido entre 1986-2005, desarrollan un análisis a partir de dos aspectos. El primero, la elasticidad en los ratios de accidentalidad por industria, en la encuentran una relación procíclica solo en los accidentes menores, pero hallan que tanto los accidentes menores como fatales están relacionados al nivel de experiencia laboral causada por la proporción contratación de nueva mano de obra. El segundo, el mercado laboral, para el cual consideran las variables de experiencia, intensidad horaria de trabajo, el tamaño de la empresa, ratios de horas trabajadas y usuales, entre otras, con el objetivo de cuantificar el poder de la mano de obra. En este aspecto comprobaron que todos los accidentes estaban relacionados con la experiencia (ratio de nuevas contrataciones) y con la intensidad laboral (trabajo adicional con respecto al usual), mientras que las lesiones mayores tenían relación con el tamaño de las empresas en donde las pequeñas presentaban condiciones más riesgosas. A lo largo de todo el análisis resaltan la importancia de las condiciones laborales, reflejadas en el salario y el comportamiento individual al reportar (incentivos económicos). Este último punto también es analizado por Boone y van Ours (2006).

Por otra parte, Asfaw, Pana-Cryan y Rosa (2011) analizan el ciclo económico y la incidencia en accidentes de trabajo en U.S.A durante 1976-2007, en cinco sectores industriales con respecto a varios indicadores macroeconómicos y encuentran que existe incidencia del ciclo económico en los accidentes laborales pero su grado depende del sector y hacen énfasis en la utilización física como potencial de accidentes por

capital en minería y por mano de obra en construcción. También, Fernández-Muñiz, Montes- Peón y Vázquez-Ordás (2016) examinan el efecto del ciclo económico en accidentes laborales en los diferentes sectores económicos, pero en España entre 1994-2014, en este hallan gran relación entre el ciclo económico y los accidentes laborales, además que encuentran debilidad del sistema preventivo español.

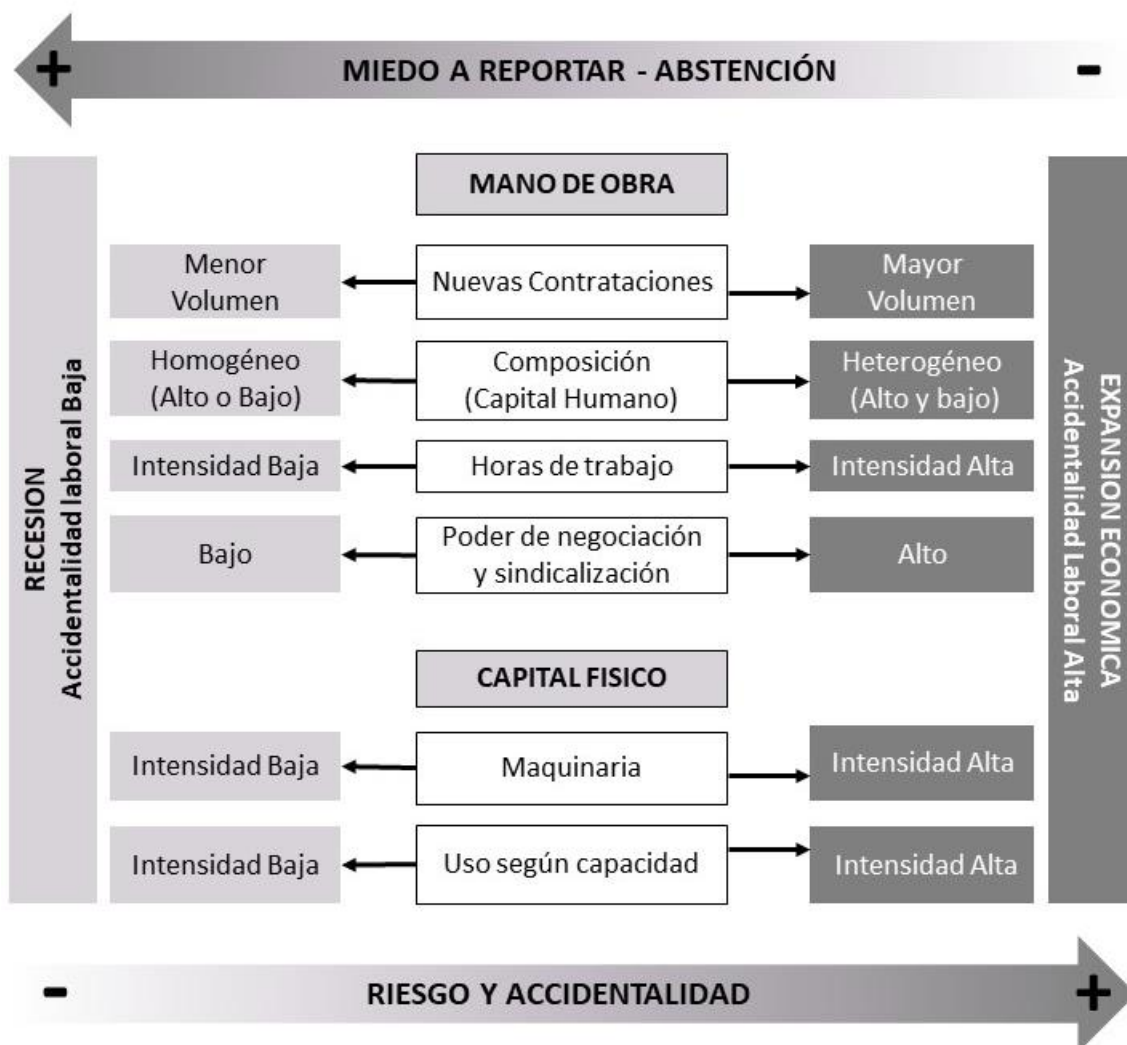
A diferencia de todos los investigadores previamente nombrados, Li, Xueqiu y Chengwu (2011) descubren relatividad longitudinal entre el desarrollo económico y accidentes fatales laborales en China entre 1953-2008, puesto que en este país no existe relación entre el ciclo económico y los accidentes laborales entre 1953-1978, pero si entre 1979-2008. Estos autores concluyen que el crecimiento económico impacta los accidentes laborales solo a corto plazo, motivo por el cual se hace importante ajustar las políticas de seguridad según esta variación temporal. Por otro lado, existe una relación contra cíclica entre el tamaño de la escala económica y la accidentalidad laboral. Además, subrayan que los factores políticos o desastres naturales entre otros factores, pueden causar fluctuaciones en ambos.

Fruto de la revisión de la literatura llevada a cabo en este Trabajo Final de Master, es posible concluir que efectivamente la mayoría de estudios científicos concluyen que existe una relación procíclica entre la tasa de accidentalidad laboral y el estado de la economía, es decir, la tasa de accidentes crece en periodos de expansión económica y tiende a descender en periodos de coyuntura negativa de la economía.

Dicho esto, ambas teorías (intensificación y vulnerabilidad), presumen que existe homogeneidad en el sistema que gobierna la seguridad laboral dentro y entre territorios. Además, ninguna de las dos advierte la importancia del monitoreo de las condiciones de seguridad en el entorno de trabajo a través de las inspecciones laborales como medida de control y mitigación de la accidentalidad laboral. Por este motivo, este estudio propone incluir esta variable en la hipótesis principal: la ampliación de la cobertura de las inspecciones laborales por trabajador contribuye a disminuir los accidentes laborales en los países. De esta forma, se considera que a lo largo de todo el ciclo económico es importante la aplicación de estos controles, ya que para los periodos de intensificación se debe aumentar la cobertura de las inspecciones y en recesión se deben controlar las prácticas de seguridad laboral al interior de las organizaciones que puedan afectar negativamente los niveles de accidentabilidad laboral.

Por último, para sintetizar la información teórica explicada con anterioridad se desarrolló la Fig.1 que ilustra los cambios que ocurren en los extremos del ciclo económico, expansión y recesión, en cuanto a mano de obra y capital físico que pueden explicar los diferentes ratios de accidentalidad en cada momento.

Fig.1 Mapa conceptual de la relación del ciclo económico y la accidentalidad



3. FUNCIÓN DE LA INSPECCIÓN LABORAL

La inspección laboral juega un papel fundamental en el control de los accidentes en el trabajo por lo que se puede decir, cumple una función de seguridad. Cada territorio aborda la función de inspección laboral de forma particular, sin embargo, podemos diferenciar dos tipos de modelos (Piore y Schrank, 2018): el regulador orientado a la disuasión mediante la imposición de sanciones, principalmente desarrollado en Estados Unidos; y por otro lado, el modelo basado en el consejo desarrollado en Francia y adaptado a lo largo de Europa, que se orienta a la generación de consejo y vigilancia preventiva, y que se traduce en la imposición de sanciones económicas como medida correctiva si el objetivo es garantizar unas condiciones adecuadas del entorno laboral.

Algunas de las instituciones europeas que intervienen en este ámbito son: la Comisión Europea, la Agencia Europea para la Salud y Seguridad laboral y la Fundación Europea para el mejoramiento de las condiciones de vida y trabajo (ver European Commission, Health and safety at work - Employment, Social Affairs & Inclusion: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&langId=en>). Todos estos organismos trabajan conjuntamente para garantizar información clara, ofrecen asesoría y promocionan medidas para generar entornos laborales saludables, sobre todo, en las empresas pequeñas, de menos de 250 empleados y con un volumen de negocios menor a 50 millones de euros (European Commission, 2003), que como se habló anteriormente son las que presentan las condiciones más riesgosas para los trabajadores. Este foco de acción principal presenta desafíos, puesto que a pesar de tener entornos laborales más riesgosos dado el poco volumen de empleados existen escasas probabilidades de accidentalidad, razón por la cual no hay una percepción real del riesgo y por lo tanto no implementan medidas de seguridad, además de los beneficios económicos de si implantación no son evidentes (Bianchini, et al., 2017).

Así mismo existen tres comités: Comité Asesor en Seguridad y Salud en el trabajo (ACSH), Comité Científico en Límites de Exposición Ocupacional (SCOEL) y el Comité Mayor de Inspectores (SLIC) en conjunto son los encargados de contribuir al desarrollo, implementación y monitoreo de la legislación en esta materia. Específicamente, el Comité Mayor de Inspectores (SLIC) es el encargado de definir los principios comunes de las inspecciones laborales y desarrollar métodos para evaluar los sistemas nacionales en relación a estos principios; promover la mejora del conocimiento y

entendimiento mutuo entre los diferentes sistemas nacionales y las prácticas de inspección (métodos y marco legal); generar de intercambios informáticos entre los servicios nacionales de inspección laboral sobre sus experiencias en el monitoreo del cumplimiento de la legislación comunitaria secundaria; gestar un sistema confiable y eficiente de intercambio de información sobre salud y seguridad laboral entre inspectores laborales; establecer cooperación activa entre inspectores laborales en terceros países para resolución de conflictos y estudiar el posible impacto de otras políticas comunitarias relacionadas a esta área. (European Commission, 2014).

3.1 *LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA EU*

La salud y seguridad en el trabajo es una de las áreas en donde la Unión Europea (EU) ha tenido mayor impacto gracias al desarrollo de un marco legal sólido, compuesto de normas adoptadas por las organizaciones europeas de armonización, que con un mínimo de regulaciones ha logrado cubrir la mayor cantidad de riesgos y garantizar la protección a los trabajadores a través de la promoción de mejoras en salud y seguridad ocupacional además de propuestas que afiancen y mejoren los derechos de los trabajadores.

De esta manera, para proteger de los accidentes laborales a los más de 217 millones de trabajadores de la EU, la Comisión Europea establece unas directivas (EU-OSHA) que contienen principios fundamentales y los requisitos mínimos en materia de seguridad y salud laboral que orientan las buenas prácticas en la prevención de riesgos laborales. Así, existen la Directiva marco 89/391/EEC y otras directivas individuales centradas en aspectos específicos y su aplicación es mediante las legislaciones nacionales de los Estados miembros por lo cual, cada uno puede adoptar normas más estrictas, pero no debe dejar de cumplir los mínimos establecidos en las directivas. De esta forma, cada país perteneciente a la EU dispone de un marco legal propio en materia de salud y seguridad laboral ajustado a sus necesidades pero que gracias al marco general europeo garantiza la protección al trabajador, con sus propias instituciones encargadas del tema y una jurisdicción de las mismas específica según la organización sociopolítica del país.

Por ejemplo, en el caso de España, la ley nacional es la 31/1995 y el organismo estatal encargado de esta materia es el de Inspección de Trabajo y Seguridad Social (ITS), que

presta tres tipos de servicios, el primero, de vigilancia y exigencia del cumplimiento de las normas legales, reglamentarias y contenido normativo de los convenios colectivos, de este servicio se pueden derivar tres medidas disciplinarias de monitoreo: expedición de reportes con los temas que se deben corregir y las sugerencias enmendadoras del caso; cierre temporal de las operaciones y la aplicación de penalidad económicas si se encuentran violaciones según los parámetros de severidad establecidos y el número de empleados afectados. Segundo, servicios de asistencia técnica y por último de arbitraje, conciliación y mediación de actuaciones inspectoras derivadas de los servicios prestados por la Inspección de Trabajo y de Seguridad Social.

Por otro lado, a pesar de los esfuerzos por asegurar los mínimos en materia de seguridad y salud en el trabajo, las variaciones entre países son evidentes. Según los datos de Eurostat del 2016, Francia e Italia presentan un escenario similar a España en términos de accidentalidad laboral con 3.4, 3.0 y 3.1 accidentes fatales por 100.000 personas empleadas en el 2012 respectivamente, a diferencia de Alemania con 1.5. Los anteriores datos demuestran la complejidad en términos de seguridad y salud en el trabajo a causa de heterogeneidad entre países, no solo a nivel de datos como tal sino también, a causa de los acercamientos estadísticos de cada territorio, y es también el motivo por el cual la Comisión Europea solo puede definir las directrices generales para todos los países miembros de la EU para que así cada uno los implemente y adapte de forma particular según las necesidades locales. (Bianchini, et al., 2017)

Independientemente de las particularidades legislativas de cada país europeo y las intervenciones gubernamentales en materia de seguridad laboral de cada uno, este estudio identifica y considera que las inspecciones en materia de seguridad y salud en el trabajo son la consecuencia observable del monitoreo realizado por la administración en esta área, y es por esta razón que se considera que la inspección laboral es de suma importancia y materia de estudio para el planteamiento y desarrollo de este trabajo.

4. METODOLOGÍA: INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Para llevar a cabo este estudio se recolectó información anual de variables económicas clave (PIB, capital y trabajo) así como de factores relacionados con seguridad laboral (accidentes laborales e inspecciones en seguridad laboral). Este trabajo se centra en el análisis entre la accidentabilidad laboral y variables económicas durante el periodo comprendido entre 2008 y 2015 en 24 países europeos: Alemania, Austria, Bulgaria, Chipre, Croacia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Hungría, Irlanda, Letonia, Lituania, Malta, Noruega, Polonia, Portugal, República Checa, Reino Unido, Rumania, Suecia y Suiza.

El modelo propuesto será validado empíricamente mediante técnicas estadísticas basadas en modelos de regresión lineal que permitirán desarrollar un análisis robusto del efecto que tienen tanto las variables económicas (PIB) como las inspecciones en seguridad laboral (mecanismo de control) sobre la accidentabilidad laboral en los países analizados.

4.1 DATOS

Los datos usados para describir la seguridad y salud laboral provienen de reportes del sistema de seguridad nacional, seguros privados y otras autoridades nacionales (inspectores laborales, etc.) recogidos en las bases de datos disponibles en EUROSTAT. Así, la información utilizada incluye: Cantidad de accidentes laborales, definidos como toda lesión corporal que sufre un trabajador por cuenta ajena a causa o como consecuencia de su trabajo, en el trayecto comprendido del lugar de residencia al espacio laboral, y que a su vez implique una ausencia de más de 3 días o una fatalidad (Eurostat); para efectos de este estudio se tendrá en cuenta la cifra de la sumatoria de ambos tipos de accidentes. Además, a partir de las bases de datos de la Organización Mundial del Trabajo (ILO) se tienen en cuenta el número de inspectores de seguridad laboral y la cantidad de visitas de inspección en seguridad laboral realizadas a empresas por los inspectores.

Por otro lado, la información de las variables macro-económicas elegidas fue obtenida de las bases de datos del Fondo Monetario Internacional (IMF). Estas variables permitirán analizar aspectos de la actividad económica de cada país analizado e incluye:

- a. **El stock de capital privado** construido en base a los flujos privados de inversión, expresado en miles de millones de dólares internacionales expresados en términos constantes y a precios del 2011.
- b. **El Producto Interno Bruto (PIB)** en miles de millones de dólares internacionales expresados en términos constantes y a precios del 2011.
- c. **El capital humano** definido como porcentaje de la población entre 15 y 64 años de edad con educación terciaria (Barro y Lee, 2016).
- d. **La fuerza laboral** conformada por las personas mayores de 15 años que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios durante un período específico (incluyendo individuos que están empleados, desempleados pero que buscan trabajo y a los que buscan empleo por primera vez).

4.2 VARIABLES

Dicho lo anterior, la variable dependiente que se intentará explicar son los accidentes laborales y las variables explicativas empleadas en el modelo económico son el PIB, el stock de capital, las inspecciones laborales, el total de trabajadores y el nivel de capital humano de la población (educación terciaria). Así se proponen los siguientes índices para entender la relación de estas variables por trabajador y que permitirán realizar una comparación posterior.

- a. **Tasa de accidentalidad**, también llamada índice de incidencia se expresa a través del número de accidentes laborales dividido por cantidad de trabajadores.
- b. **Tasa de productividad**, obtenida tras dividir la cifra del PIB que mide la producción total de un país por la cantidad de trabajadores. Este es el indicador

por excelencia de la productividad laboral, es decir la actividad económica por trabajador a nivel país.

- c. **Índice de Inspecciones**, definido como el ratio de inspecciones en seguridad laboral dividido por el número de trabajadores. Se tuvo en cuenta la cantidad de reportes realizados por el inspectorado durante los controles. Esta variable se propone porque permite medir la cobertura de la inspección laboral (acción de monitoreo) sobre los trabajadores.
- d. **Índice Capital por trabajador**, dado que el capital es todo aquello que las empresas invierten, se plantea esta variable por trabajador para comparar los dos principales recursos para producir PIB de los países.
- e. **Tasa de trabajadores con educación terciaria**, indicador definido como la tasa de personas entre 15 y 64 años con estudios terciarios, es útil a la hora de cuantificar el nivel educativo de la población trabajadora (capital humano).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para el periodo 2008-2015

	Promedio	Desviación standard	Mínimo	Máximo	Obs.
Panel A: Variables en niveles					
PIB (billones)	596.47	893.29	9.35	3,618.30	192
Stock de capital (billones)	991.78	1,498.16	16.96	5,726.52	192
Trabajadores (miles)	8,534.56	11,437.77	169.64	42,780.92	192
Número de accidentes laborales (miles)	94.57	179.51	0.90	782.25	192
Número de inspecciones laborales	91.279.51	186,074.60	757	963,443.00	192
Panel B: Variables en ratios					
PIB por trabajador	63,598.82	22,311.60	31,160.59	129,176.10	192
Tasa de accidentes laborales (accidentes por trabajador)	0.0083	0.0064	0.0003	0.0263	192
Cant. Inspecciones a empresas por trabajador	0.0102	0.0063	0.0005	0.0359	192
Capital por trabajador	108,016.40	46,883.97	30,796.02	201,137.40	192
Capital humano	0.2144	0.0677	0.0934	0.4420	192

Nota: información para 24 países europeos (número total de observaciones = 192).

De esta forma, los valores mostrados en la Tabla 1 indican que *la tasa de accidentalidad* es en promedio 0.0083 (0.83%) entre 2008 y 2015. En cuanto a *la productividad por trabajador*, la media observada para los 24 países europeos analizados es de 63,598.82 \$ internacionales, pero las cifras oscilan entre 31,160.59 \$ y 129,176.10 \$ internacionales. Para el número de inspecciones en seguridad y salud a empresas por trabajador se observa en la Tabla 1 que el promedio es de 0.0102 (1.02%) y que este valor fluctúa entre 0.0005 y 0.0359. Finalmente, para el capital humano el promedio de la población (entre 15 y 64 años) con estudios terciarios es de 21.44%, con un mínimo de 9.34% y un máximo de 44.20%, como lo ilustra a continuación la Tabla 1.

Adicionalmente, se realizó el desglose de la media anual entre el 2008 y 2015 de las cifras presentadas anteriormente y se recopilaron en la Tabla 2. Así mismo para poder observar con claridad su evolución en el tiempo se elaboraron las figuras 1 y 2.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos: Evolución temporal de las variables (2008- 2015)

	PIB por trabajador	Tasa de accidentes laborales	Inspecciones por trabajador	Capital por trabajador	Capital humano	# País
2008	64,389.80	0.0104	0.0105	106,175.20	0.1851	24
2009	60,973.60	0.0087	0.0104	109,061.70	0.1851	24
2010	62,099.01	0.0088	0.0104	109,313.50	0.2189	24
2011	63,420.57	0.0082	0.0107	109,102.80	0.2189	24
2012	63,274.67	0.0078	0.0103	108,573.50	0.2189	24
2013	63,483.13	0.0076	0.0104	108,130.70	0.2189	24
2014	64,530.87	0.0075	0.0101	107,279.90	0.2189	24
2015	66,618.89	0.0074	0.0093	106,493.60	0.2506	24
Media	63,598.82	0.0083	0.0102	108,016.40	0.2144	192

Fig. 2 Tasa de accidentes e inspecciones laborales para el periodo 2008-2015

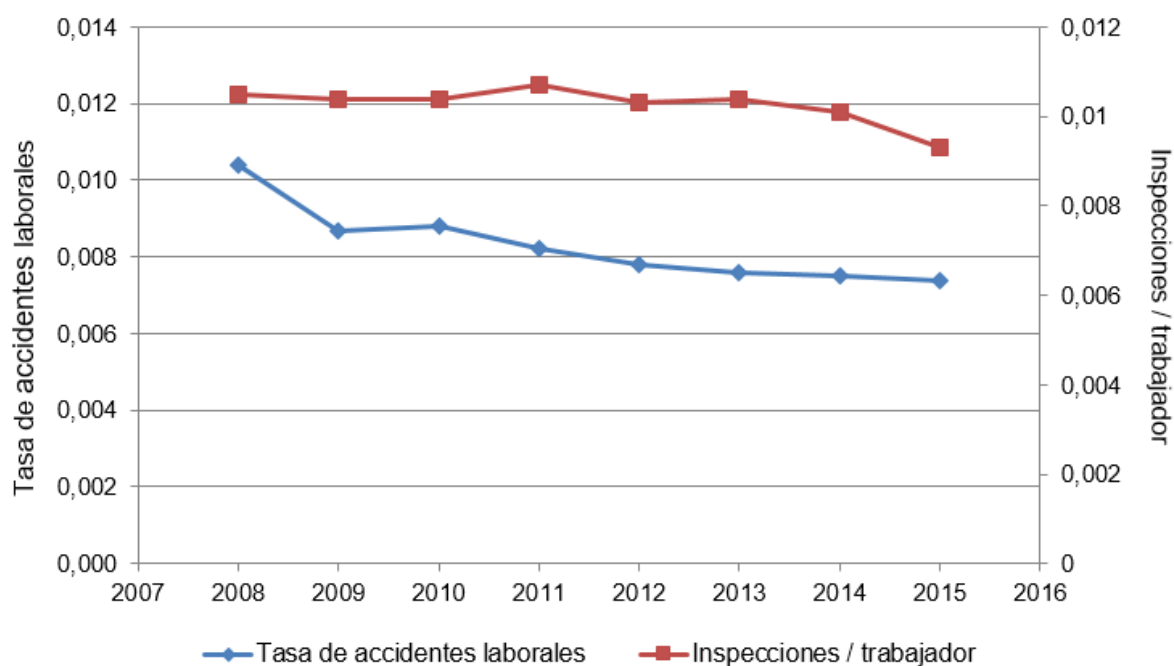
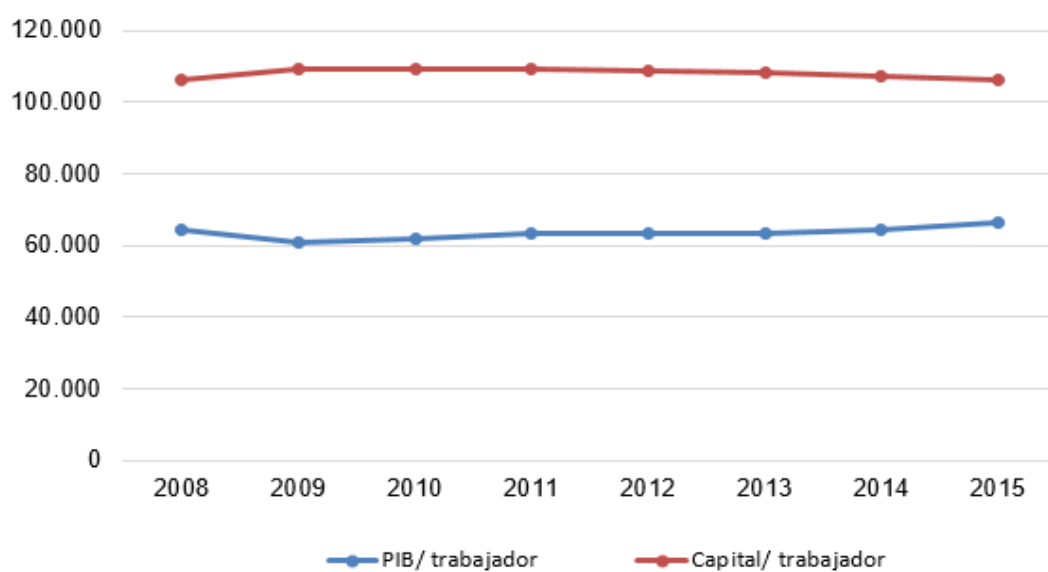


Fig. 3 Tasa de PIB y capital por trabajador para el periodo 2008-2015



4.3 MÉTODO

Una vez recopilada la información base, se examinan los datos de accidentalidad con respecto a los indicadores macroeconómicos seleccionados. Para alcanzar este objetivo se empleará un modelo económico basado en una función de producción tipo Cobb-Douglas que plantea que los accidentes laborales están explicados por la actividad económica de los países (PIB), los inputs comúnmente asociados a la generación del PIB (stock de capital privado y el factor trabajo, medido por el número de trabajadores) y los mecanismos de control del sistema de seguridad laboral medidos a través de inspecciones en seguridad laboral. El modelo propuesto se expresa con la siguiente ecuación:

$$Y = A K^{\alpha} L^{\beta} S^{\gamma} \quad (1)$$

Después de aplicar una transformación lineal a ambos lados de la anterior expresión, la ecuación (1) puede expresarse como:

$$\ln Y = A + \alpha \ln (K) + \beta \ln (L) + \gamma \ln (S) \quad (2)$$

En la ecuación (2) donde Y es el valor de la variable asociada a los accidentes laborales, K es el PIB, L el factor trabajo (número de trabajadores), S el factor seguridad laboral (inspecciones), A el factor total de productividad y por último α , β , γ son las elasticidades producto del trabajo, el capital y la seguridad laboral, respectivamente.

Además, la ecuación (2) incluye un grupo de variables dicotómicas que tienen en cuenta el efecto del tiempo en la relación entre actividad económica (PIB) y accidentes laborales. Estas variables toman el valor de 1 para cada año estudiado, siendo el año 2008 el año de referencia. Finalmente, la ecuación (2) se estima empleando modelos de regresión de datos de panel (efectos fijos).

En términos de la hipótesis principal planteada en este estudio, en la ecuación (2) se espera que $\gamma < 0$ para poder confirmar que la ampliación de la cobertura de las inspecciones laborales por trabajador contribuye a disminuir los accidentes laborales en los países analizados.

5. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados del análisis de regresión, la Tabla 3 muestra las estimaciones generadas cuando las variables explicativas son introducidas en niveles (variables stock), mientras que la Tabla 4 presenta los resultados para los modelos que introducen las variables explicativas normalizadas por el número de trabajadores (variables en ratios). Adicionalmente, se elaboraron dos gráficos para contrastar los resultados de cinco de los países estudiados, la Fig. 4 que ilustra la tasa de accidentes por trabajador y la Fig. 5 que indica la tasa inspecciones laborales por trabajador ambas durante el periodo 2008-2015.

5.1 ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL

El objetivo de los modelos de regresión propuestos es encontrar los coeficientes o elasticidades: β , asociados a cada variable explicativa (PIB, stock de capital, número de trabajadores y número de inspecciones laborales) con respecto a los accidentes laborales. Como se indicó en la Sección 4.3, se emplean modelos de datos de panel (efectos fijos) como método de estimación.

El primer resultado a destacar está vinculado con las variables dicotómicas asociadas al tiempo (periodos analizados año 2008 al 2015), en este caso, debido a que el 2008 es el periodo de referencia omitido en el modelo, los resultados para las variables asociadas indican que el número de accidentes laborales desde entonces ha disminuido en Europa y este efecto es especialmente significativo a partir del año 2010 como se observa en la Tabla 3, por ello los coeficientes para las variables asociadas a los años comprendidos entre 2010-2015 son negativos y significativos. Este resultado es positivo puesto que indica que la evolución en la variación del número de accidentes en Europa es negativa.

En el caso de las variables asociadas a los recursos empleados por los países para generar su producción, es decir capital y trabajo, los resultados indican que solamente la variable trabajo tiene un efecto significativo sobre el número de accidentes laborales. En concreto, el resultado en la Tabla 3 muestra una relación negativa entre el número de trabajadores y el número de accidentes laborales. En este punto es importante

indicar que, debido a que los modelos de regresión emplean variables expresadas en logaritmos para realizar estimaciones más precisas (ajenas a problemas de variación en las variables usadas), no es posible realizar una interpretación directa de los coeficientes (β) obtenidos y presentados en la Tabla 3.

Por lo cual, dadas las características de las variables analizadas (logaritmos de variables continuas) para interpretar de manera correcta los resultados se hace necesario obtener el inverso de cada logaritmo de tal forma que la tasa de variación en la accidentalidad laboral pueda explicarse como resultado porcentual de cambio en cada una de las variables explicativas. Por ejemplo, si queremos saber el impacto de un aumento del 10% en cualquier variable explicativa ($110 / 100 = 1,10$) sobre el número de accidentes realizamos la siguiente operación:

$$[\beta \times \ln (110 / 100)] - 1 = [\beta \times \ln (1,10)] - 1 = (1,10^\beta) - 1 \quad (3)$$

En la expresión (3), $((1,10^\beta) - 1) \times 100$, representa el cambio porcentual en la variable dependiente Y, en este caso accidentes laborales, como resultado de un cambio de 10% en la variable explicativa, X.

De esta forma, empleando la expresión (3) es posible determinar que un aumento de 1% en la cantidad de trabajadores está asociado a una reducción de 1,92% en el número de accidentes en los países analizados y durante el periodo estudiado (Cambio en Y = $[(1,10^\beta) - 1] / 10 \rightarrow [(1,10^{-2.2318}) - 1] / 10 \rightarrow 19.16\% / 10 = -1.92\%$). Este resultado solo sugiere que no existe una relación proporcional entre variaciones de empleo y variaciones en la tasa de accidentes laborales, por lo cual es posible suponer que los aumentos en la masa de trabajadores se concentren en los tramos de la distribución de la población activa que no sufre accidentes laborales.

En el caso de la variable asociada a la producción de los países (PIB), los resultados en la Tabla 3 indican que la relación entre PIB y el número de accidentes laborales es positiva. Así, un aumento en el PIB de 1% está asociado al aumento de los accidentes en el trabajo en un 2% (Cambio en Y = $[(1,10^\beta) - 1] / 10 \rightarrow [(1,10^{1.9147}) - 1] / 10 \rightarrow 20.02\% / 10 = 2.00\%$).

Finalmente, los resultados indican que existe una relación negativa entre el número de inspecciones y el número de accidentes laborales. En concreto, de la Tabla 3 se puede deducir que un aumento de las inspecciones laborales de 10% puede disminuir los accidentes laborales en un 1,73% ($\text{Cambio en } Y = (1,10^\beta) - 1 \rightarrow (1,10^{1.9147}) - 1 \rightarrow -1.73\%$). Este resultado confirma la principal hipótesis de este trabajo que plantea la importancia de la ampliación de la cobertura de las inspecciones laborales como herramienta de control estatal que contribuye a disminuir los accidentes laborales en los países europeos analizados.

Tabla 3. Resultados del análisis de regresión: Variables en niveles

Variables Explicativas	Variable dependiente In número de accidentes laborales	
	Coefficiente (β)	Cambio estimado en Y
ln PIB	1.9147 (0.5086)***	2.00%***
ln Capital	-0.6457 (0.4871)	-0.60%
ln Trabajadores	-2.2318 (0.9934)**	-1.92%**
ln Número de inspecciones laborales	-0.1831 (0.0651)***	-1.73%***
Tiempo = 2009	-0.0820 (0.0552)	
Tiempo = 2010	-0.0870 (0.0390)***	
Tiempo = 2011	-0.1884 (0.0441)***	
Tiempo = 2012	-0.2031 (0.0517)***	
Tiempo = 2013	-0.2323 (0.0450)***	
Tiempo = 2014	-0.2937 (0.0632)***	
Tiempo = 2015	-0.3439 (0.0704)***	
Constante	16.8958 (9.4956)***	
F-test (significancia del modelo)	19.25***	
R2 (within)	0.4105	
Observaciones (países)	192 (24)	

Los valores en paréntesis representan el error standard. *, **, *** indica que la variable es estadísticamente significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente

Sin embargo, los resultados del modelo por niveles presentado en la Tabla 3, se generan bajo un supuesto escenario en donde los países analizados pueden expandir o contraer, hasta un nivel 0, de forma ilimitada sus recursos productivos y su nivel de inspecciones laborales, en otros términos, este modelo no tiene en cuenta el efecto escala asociado a la restricción espacial que limita la capacidad operativa y productiva de todos los países, y por tanto su productividad.

Con el objetivo de generar estimaciones más precisas que permitan conocer el efecto de la inspección laboral sobre el nivel de accidentalidad laboral, se decide estimar el modelo presentado en la ecuación (2) usando las mismas variables, pero esta vez expresadas en relación al número de trabajadores, es decir, como ratio. Dado que, para el caso del presente estudio son los trabajadores quienes sufren accidentes laborales se justifica emplear esta variable (número de trabajadores) como factor de transformación del resto de variables usadas en el análisis. Además, todas las variables usadas tienen peso y sentido económico una vez se expresan en ratio por trabajador, así las variables una vez transformadas son las siguientes:

- \ln accidentes / trabajador o tasa de accidentalidad.
- \ln PIB / trabajador o productividad del trabajo.
- \ln número de inspecciones / trabajador o intensidad de la inspección laboral.
- \ln capital / trabajador o profundización de capital como factor productivo, (ver, por ejemplo, Lafuente y Abad, 2018; Lafuente, Acs, Sanders y Szerb, 2019).

Una vez hecho esto, los resultados del modelo expresado en ratios se presentan en la Tabla 4, de igual forma se proponen dos escenarios o modelos, uno de ellos el Modelo 2, incluye la variable de capital humano como porcentaje de población activa con estudios terciarios (Barro y Lee, 2013), con el objetivo de saber si ésta tiene o no algún efecto sobre la tasa de accidentalidad laboral (accidentes / trabajador), y el Modelo 1 que no incluye la variable de capital humano y que permite la comparación directa con los resultados de la Tabla 3. Los resultados obtenidos en la Tabla 4 son los siguientes: Primero, y similar a lo observado en la Tabla 3, los resultados de las variables temporales en los dos modelos indican que la evolución del índice de incidencia (accidentes por trabajador) describe una tendencia negativa durante el periodo analizado.

Tabla 4. Resultados del análisis de regresión: Variables en ratio

Variable Explicativa	Variable dependiente = ln Accidentes por trabajador	
	Modelo (1) (Coeficiente β)	Modelo (2) (Coeficiente β)
ln PIB / trabajador	2.0413 (0.5674)***	2.0377 (0.5529)***
ln Número de inspecciones por trabajador	-0.1903 (0.0797)**	-0.1774 (0.0856)**
ln Capital por trabajador	-0.0483 (0.3347)	0.0017 (0.3166)
ln Capital humano (tasa de trabajadores con educación terciaria)		0.3957 (0.4207)
Tiempo = 2009	-0.0988 (0.0535)*	-0.1010 (0.0532)*
Tiempo = 2010	-0.1101 (0.0376)***	-0.1789 (0.0777)**
Tiempo = 2011	-0.2101 (0.0468)***	-0.2786 (0.0842)***
Tiempo = 2012	-0.2344 (0.0465)***	-0.3025 (0.0743)***
Tiempo = 2013	-0.2683 (0.0495)***	-0.3363 (0.0945)***
Tiempo = 2014	-0.3406 (0.0783)***	-0.4077 (0.1234)***
Tiempo = 2015	-0.4014 (0.0881)***	-0.5237 (0.1804)***
Constante	-2.7832 (0.5797)***	-2.7617 (0.5499)***
F-test (significancia de modelo)	18.56***	16.63***
R2 (within)	0.4076	0.4181
Observaciones (países)	192 (24)	192 (24)

Los valores en paréntesis representan el error standard. *, **, *** indica que la variable es estadísticamente significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Segundo, y similar a lo observado en la Tabla 3, los resultados en la Tabla 4 confirman que la relación entre la producción de los países analizados (PIB / trabajador) y la tasa de accidentalidad laboral es positiva. De esta manera aplicando la expresión (3) nuevamente, que hace posible obtener un resultado directo para interpretar los resultados de la Tabla 4, en el caso de la variable PIB por trabajador, los resultados presentados en indican que un aumento del 1% en la productividad del trabajo (PIB por trabajador) está asociado a un aumento en la accidentalidad laboral en el modelo 2 donde $\beta \text{ PIB} = 2,0377$ es de 2,14% muy similar al obtenido en el modelo 1 ($\beta \text{ PIB} =$

2,0413) donde es de 2,15%. Además, se debe resaltar que la variable capital humano no tiene un efecto significativo sobre la tasa de accidentabilidad laboral en Europa.

Se elaboró la Tabla 5 con los resultados obtenidos a partir de las regresiones presentadas en la Tabla 4, para una lectura más simple y que reflejan el cambio estimado en la tasa de accidentes laborales (ln accidentes por trabajador).

Tabla 5. Resultados del análisis de regresión a partir de la Tabla 4

Variable Explicativa	Variable dependiente = ln Accidentes por trabajador	
	Modelo (1) (Cambio en Y)	Modelo (2) (Cambio en Y)
ln PIB / trabajador	2.15%***	2.14%***
ln Número de inspecciones por trabajador	-1.80%**	-1.68%**
ln Capital por trabajador	-0.05%	0.00%
ln Capital humano (tasa de trabajadores con educación terciaria)		0.38%

Los valores en paréntesis representan el error standard. *, **, *** indica que la variable es estadísticamente significativa al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

En tercer lugar, el resultado para la variable asociada a la intensidad de la inspección laboral (inspecciones por trabajador) revela que ésta variable tiene un efecto negativo sobre la accidentabilidad laboral, es decir, la intensidad de la inspección laboral reduce la tasa de accidentes laborales en Europa.

En términos de la interpretación de los coeficientes mostrados en la Tabla 4, a partir de la aplicación de la expresión (3) es posible concluir que un incremento del 10% en las inspecciones laborales por trabajador está asociado a una disminución en la tasa de accidentabilidad laboral de 1,80% en el caso del Modelo 1 y de un 1,68% en el caso del Modelo 2 (Tabla 5). Este último resultado es de especial importancia ya que, tal y como se pudo verificar en los resultados de la Tabla 3, confirma una vez más la hipótesis principal sobre la cual gira este trabajo: la ampliación de la cobertura de las inspecciones laborales contribuye a disminuir los accidentes laborales en los países europeos analizados.

5.2 ANÁLISIS COMPARATIVO

En este apartado se presentan los resultados de un análisis descriptivo basado en gráficos, donde se comparan los índices de incidencia e inspecciones laborales por trabajador en cinco de los países estudiados, Alemania, Eslovenia, España, Portugal y Suecia. La selección de estos cinco países se basó en los siguientes criterios: primero, que los países tuviesen datos completos para evidenciar los comportamientos individuales en materia de accidentabilidad e inspecciones. Segundo, a pesar de que como se explicó en el apartado 3 de este estudio, todos los países están bajo el mismo marco legal de mínimos en temas de seguridad y salud laboral de la Unión Europea, existen variaciones que deben ser recogidas y por tanto se eligieron casos con resultados heterogéneos. Esto permite analizar más a nivel individual y desde una óptica descriptiva como los sistemas de control vigentes en cada país no operan de forma homogénea y como esto puede afectar la tasa de accidentabilidad laboral.

De esta manera vemos en la Figura 4 que ilustra el ratio de accidentalidad por trabajador, como en general los índices de incidencia de todos los países seleccionados disminuyen o se mantienen estables. Por su parte, la Figura 5 muestra como los índices de cobertura de las inspecciones laborales se mantienen estables o incluso disminuyen durante el periodo analizado. Es en este punto cuando se observa la relación entre cantidad y calidad de la inspección laboral dado que, en el caso de Suecia y Alemania, a pesar de que las inspecciones son estables e incluso decrecen, los ratios de incidencia permanecen estables e inclusive disminuyen de igual forma; en contraste a lo su sucede en el caso de Portugal donde se observa que las inspecciones laborales disminuyen y la accidentalidad laboral aumenta.

Finalmente, si comparamos las Figuras 4 y 5, observamos que países como Alemania o Eslovenia tienen un ratio de inspecciones laborales por trabajador muy similar al ratio de accidentes por trabajador, escenario contrario al de España y Portugal. Además, Suecia tiene ambos índices muy similares sin embargo la cobertura de inspección es levemente mayor que el índice de incidencia.

Figura 4. Tasa de accidentes por trabajador para el periodo 2008-2015

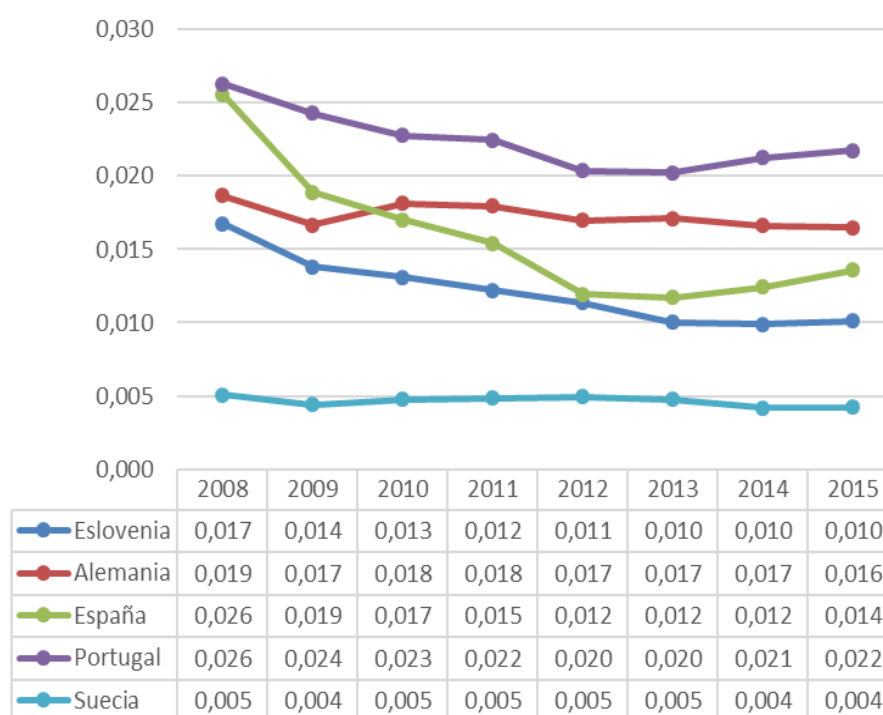
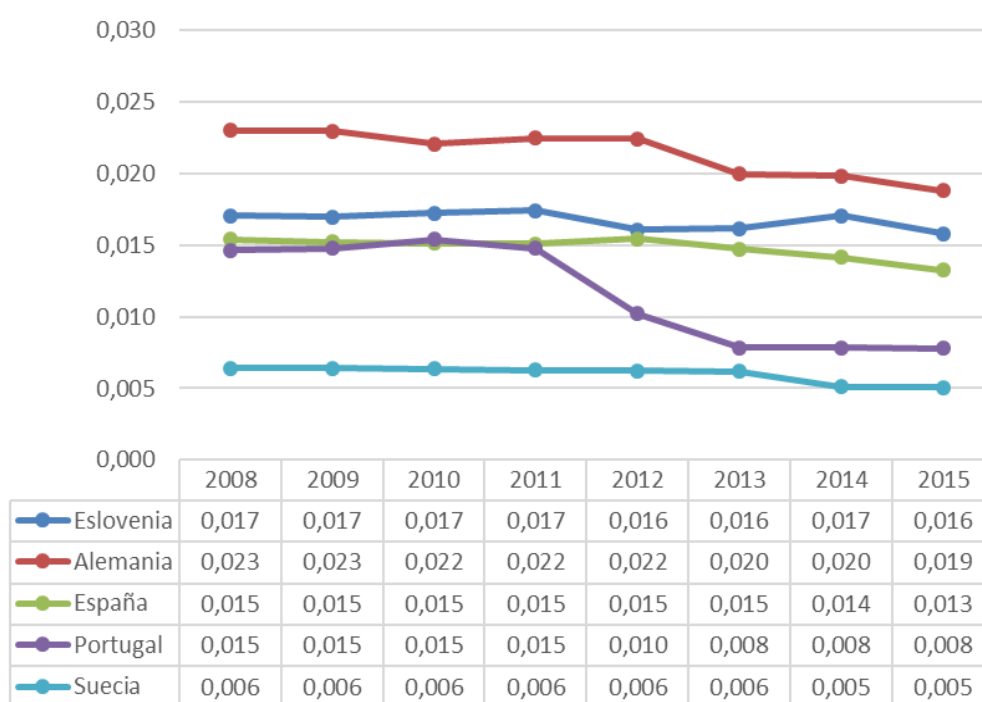


Figura 5. Tasa inspecciones laborales por trabajador para el periodo 2008-2015



6. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

En este Trabajo Final de Master, se realizó un análisis descriptivo y estadístico de los factores que afectan la tasa de accidentalidad laboral en 24 países europeos durante el periodo comprendido entre 2008 y 2015. Con este análisis se busca estimar empíricamente el impacto de las inspecciones en seguridad y salud laboral en el índice de incidencia, es decir para cuantificar su importancia como herramienta de control de los accidentes en el trabajo.

6.1 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que efectivamente y acorde con la literatura explicada en la sección dedicada al marco teórico, los cambios en la actividad económica (medida a través del PIB) de los países analizados están relacionados con el ratio de accidentalidad de forma positiva, esto es, a mayor actividad económica a nivel nacional es de esperar una mayor tasa de accidentes laborales. Los resultados del análisis empírico presentado en este trabajo son consistentes con otras investigaciones analizando similares problemas. Por ejemplo, Davies y otros (2009) encuentran que un aumento del 1% del PIB resultaba en un aumento en 3.3% del ratio de incidencia.

En cuanto al objetivo principal de este Trabajo Final de Master, los resultados del análisis revelan un efecto positivo de las inspecciones laborales sobre el índice de incidencia. Es decir, aumentos en la cobertura de la inspección laboral por trabajador (por ejemplo, un 10%) están asociados de forma estadística a una disminución en la tasa de accidentalidad laboral de cerca de un 1,68% (Sección 5.1: Modelo 2). Este importante resultado confirma la principal hipótesis de este estudio.

Un punto de suma importancia es el de calidad en las inspecciones laborales ya que, como se explicó en el apartado de análisis comparativo presentado en la Sección 5.2, es heterogénea en los países europeos analizados. De esta forma, hay países donde las disminuciones en la inspección laboral están asociadas a aumentos en la tasa de accidentalidad laboral, caso Portugal, mientras que hay países en los cuales la calidad del proceso de inspección laboral ayuda a aliviar esta relación e inclusive logra mejorar

los ratios de incidencia a partir de variaciones leves en el número de inspecciones (por ejemplo, Suecia y Alemania).

La variable asociada al capital humano de los trabajadores no tiene un efecto significativo sobre la tasa de accidentabilidad laboral en Europa. Este resultado puede parecer contra-intuitivo en primera instancia, sin embargo, se debe resaltar que es posible que los datos de los que se dispone en este trabajo no reflejen de forma apropiada el capital humano específico de los trabajadores, en términos de capacitación asociada a la seguridad y salud laboral.

A pesar de esto, es conveniente proponer por una parte y como medida de mejora de las inspecciones laborales actuales, la exigencia de capacitación para la mano de obra no preparada (con bajos niveles de formación). Por otro lado, la elevada heterogeneidad de las políticas de seguridad y salud laboral en el entorno europeo analizado en este estudio sugiere la necesidad de promover un nivel de reporte de accidentes de los trabajadores más uniforme, con el objetivo de crear criterios más homogéneos que permitan evitar fluctuaciones artificiales en los datos de accidentabilidad laboral en Europa a lo largo del ciclo económico.

6.2 IMPLICACIONES

En el presente estudio se analizó el total de accidentes, sumatoria de los fatales y no fatales, sin embargo, se sabe que el comportamiento al reportar en el caso de los no fatales incorpora un margen de error consecuencia de la variación conductual del trabajador. Además, cabe resaltar que este trabajo se centra en la consecuencia no deseada de la actividad económica de las empresas, es decir accidentes laborales, ya que constituyen una importante externalidad negativa que debe ser tomada en consideración por parte de las administraciones públicas.

En este trabajo se enfatiza que la similitud entre los resultados obtenidos en niveles (Tabla 3) y en ratios (Tabla 4), en términos de signo y magnitud de los efectos estimados, indican que la función de producción propuesta para analizar la tecnología de los países analizados, descrita en las ecuaciones (1) y (2), refleja efectos de medio y largo plazo caracterizados por rendimientos constantes de escala, motivo que incrementa la robustez de los resultados obtenidos en este Trabajo Final de Master. De

esta forma y desde una perspectiva económica, los encargados de diseñar las políticas orientadas a disminuir los accidentes laborales junto a los agentes encargados de la producción a nivel local, es decir las empresas, tienen en este trabajo evidencia empírica que apoya la hipótesis que la inspección en sí misma no es suficiente para reducir los eventos no deseados de la actividad económica (accidentes).

Por último, la correlación positiva entre el ratio de accidentabilidad laboral y el estado del ciclo económico (bonanza o crisis) es en sí misma evidencia parcial de la calidad del sistema que gobierna las políticas de seguridad laboral en Europa, es decir las inspecciones en esta materia. La heterogeneidad reportada entre los países analizados (Sección 5.2), en términos del posible efecto de las inspecciones sobre la tasa de accidentabilidad laboral, apunta a la necesidad de mejorar los controles en seguridad laboral en Europa. De esta forma, los resultados de este trabajo respaldan de forma indirecta la necesidad de encontrar un balance entre la actividad de los inspectores laborales y la calidad del proceso de inspección subyacente a las políticas de seguridad en el trabajo.

6.3 LIMITACIONES

A pesar de que los resultados obtenidos en este Trabajo Final de Master son consistentes con otros estudios previos, existen aspectos que pueden limitar o distorsionar la interpretación de nuestros resultados. Estos aspectos de mejora constituyen oportunidades para futuras investigaciones en esta línea de trabajo.

Primero, según la literatura sobre accidentalidad laboral, se sabe que los datos obtenidos sobre este tema tienen un pequeño margen de error que se origina en diferencias de comportamiento del trabajador al reportar accidentes leves y no-fatales, lo que se materializa en un posible sesgo por sub-notificación o sobre-notificación de accidentes.

Un segundo aspecto a destacar se relaciona con las variables incluidas en el análisis estadístico. En este sentido, no es posible analizar todas las variables demográficas, regulatorias y socioeconómicas que pueden afectar los ratios de accidentalidad y su reporte por ello, futuros estudios pueden dirigir su atención a estas variables.

Tercero, disponer de datos que abarquen un periodo más largo brindaría información más contrastante del comportamiento de todas las variables propuestas a lo largo del ciclo económico.

En el desarrollo de futuros estudios se propone plantear un análisis por sectores productivos, puesto que los distintos sectores de la economía tienen distintos riesgos laborales según la utilización física y, en consecuencia, presentan distintos niveles de accidentabilidad laboral (Asfaw et al., 2011). De esta forma, un análisis sectorial podría analizar de forma puntual y específica el porcentaje de intensificación en la cobertura de inspección necesaria para controlar la accidentalidad laboral de forma más eficiente en sectores con mayor o menor nivel de accidentes laborales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASFAW, A.; PANA-CRYAN, R.; ROSA, R. (2011). The bussines cycle and the incidence of workplace injuries: Evidence from U.S.A. *Journal of Safety Research*, Vol. 42, pp. 1-8.
- BARRO, R.; LEE, J.W. (2013). A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010. *Journal of Development Economics*, Vol 104, pp.184-198.
- BIANCHINI, A.; DONINI, F.; PELLEGRINI, M.; SACCANI, C. (2017). An innovative methodology for measuring the effective implementation of an Occupational Health and Safety Management System in the European Union. *Safety Science*, Vol. 92, pp. 26-33.
- BOONE, J.; VAN OURS, J.C. (2006). Are recessions good for workplace safety? *Journal of Health Economics*, Vol. 25, No. 6, pp. 1069-1093.
- DAVIES, R.; JONES, P.; NUÑEZ, I. (2009). The impact of the bussines cycle on occupational injuries in UK. *Social Science & Medicine*, Vol. 69, pp. 178-182.
- EUROPEAN COMMISSION (2003). European Commission Recommendation concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises, 2003/361/EC, 20-5-2003. Available at <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=EN>
- EUROPEAN COMMISSION (2014). Communication about the Health and Safety UE policy 2014–2020. COM (2014) 332 final, Brussels 6-6-2014. Available at [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/documents/com/com_com\(2014\)0332_/com_com\(2014\)0332_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/documents/com/com_com(2014)0332_/com_com(2014)0332_en.pdf).
- FERNÁNDEZ-MUÑÍZ, B; MONTES-PEÓN, J.M.; VÁZQUEZ-ORDÁS, C.J. (2018). Occupational accidents and the economic cycle in Spain 1994–2014. *Safety Science*, Vol. 106, pp. 273-284.

KOSSORIS, M.D. (1938). Industrial injuries and the bussines cycle. *Montly Labor Review*, Vol 61, pp. 579-595.

KOSSORIS, MAX D; REINFRIED, F. (1947). Hours of Work and Output. *Bulletin of the United States Bureau of Labor Statistics*, Vol, 917, pp.1-8.

LAFUENTE, E., ABAD, J. (2018). Analysis of the relationship between the adoption of the OHSAS 18001 and business performance in different organizational contexts. *Safety Science*, Vol. 103, pp. 12-22.

LAFUENTE, E., ACS, Z.J., SANDERS, M., SZERB, L. (2019). The global technology frontier: productivity growth and the relevance of Kirznerian and Schumpeterian entrepreneurship. *Small Business Economics*, in press, doi: <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00140-1>

LEE, J.W.; LEE, H. (2016). Human Capital in the Long Run. *Journal of Development Economics*, Vol. 122, pp. 147-169.

LI, S.; XUEQIU, H.; CHENGWU, L. (2011). Longitudinal relationship between economic development and occupational accidents in China. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 43, pp. 82-86.

NICHOLS, T. (1989). The business-cycle and industrial injuries in British manufacturing over a quarter of a century – continuities in industrial injury research. *Sociological Review*, Vol. 37, No. 3, pp. 538-550.

PIORE, M.J., SCHRANK, A. (2018). Root-cause regulation: Protecting work and workers in the twenty-first century. Harvard University Press, Cambridge, MA.

RUHM, C.J. (2000). Are recessions good for your health? *Quarterly Journal of Economics*, Vol.115, pp. 617-650.

SCHUSTER, M; RHODES, S. (1985). The impact of overtime work on Industrial Accident rates. *Industrial Relations*, Vol. 24, No.2, pp. 234-247.

SVENSSON, M. (2010). Economic upturns are good for your heart but watch out for accidents: a study on Swedish regional data 1976-2005. *Applied Economics*, Vol. 42, No.5, pp. 615-625.